

2

## METHOD FOR RECOVERING SLUDGE IN CIRCULATING WATER SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

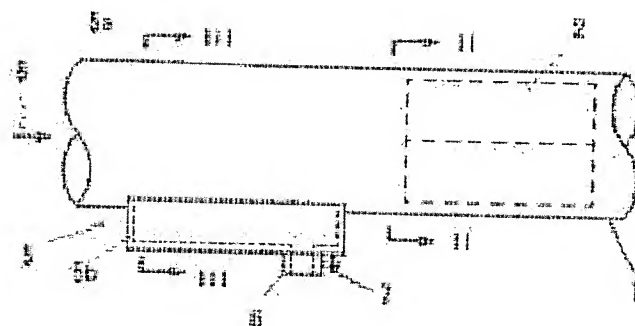
**Patent number:** JP9085292 (A)  
**Publication date:** 1997-03-31  
**Inventor(s):** KIMURA NOBORU; NAGAI TATSUO; OGUCHI TOMOHISA; MASHITA TORU; ODA YOSHIAKI; MATSUDA SHOICHI  
**Applicant(s):** JAPAN STEEL WORKS LTD  
**Classification:**  
- international: C02F5/00; C02F1/46; C02F1/48; C02F5/00; C02F1/46; C02F1/48; (IPC1-7): C02F5/00; C02F1/46; C02F1/48  
- european:  
**Application number:** JP19950269071 19950922  
**Priority number(s):** JP19950269071 19950922

Also published as:

JP3140348 (B2)

### Abstract of JP 9085292 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively prevent the scale generated in a circulating water system.  
**SOLUTION:** A water treatment apparatus 2 wherein an opposed magnetic pole and an electrode composed of a different kind of a material are arranged so as to face to a water passage is provided and the cross section of the water passage is changed at a part 5 of a pipeline 1 to lower the speed of a circulating water stream and a scale component is discharged as sludge from the lower part 6 of the pipeline to be recovered. Therefore, sludge can be recovered at a part of the pipeline and the sludge is certainly recovered by a simple structure to prevent the generation of scale.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-85292

(43)公開日 平成9年(1997)3月31日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F	5/00	6 1 0	C 0 2 F	5/00
				6 1 0 A
				6 1 0 B
	1/46		1/46	Z
	1/48		1/48	A
				B
審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 5 頁)				

(21)出願番号 特願平7-269071

(22)出願日 平成7年(1995)9月22日

(71)出願人 000004215

株式会社日本製鋼所

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号

(72)発明者 木村 昇

千葉県四街道市鷹の台1丁目3番 株式会  
社日本製鋼所内

(72)発明者 永井 達夫

広島県広島市安芸区船越南1丁目6番1号  
株式会社日本製鋼所内

(72)発明者 小口 智久

千葉県四街道市鷹の台1丁目3番 株式会  
社日本製鋼所内

(74)代理人 弁理士 横井 幸喜

最終頁に続く

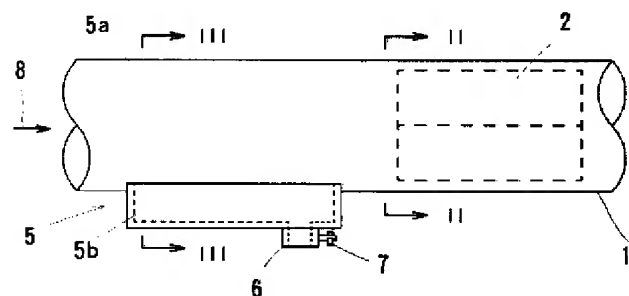
(54)【発明の名称】 循環水系におけるスラッジ回収方法およびスラッジ回収装置

(57)【要約】

【課題】 循環水系で発生するスケールを有効に防止する。

【解決手段】 水通路に面して対極の磁極と異種材料よりなる対の電極を配置した水処理装置2を設け、管路1の一部5で水路断面を変化させて循環水流速を低下させ、スケール成分をこの管路の下方6からスラッジを排出して回収する。

【効果】 管路の一部でスラッジを回収することができ、簡易な構造で確実にスラッジを回収してスケールの発生を防止する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 水通路に面し、かつこれを挟むように、対極の磁極または異種材料よりなる対の電極の少なくとも一方を設け、この水通路を通過する循環水に磁場または電場の少なくとも一方を作用させ、循環水系の管路の一部で水路断面を変化させて循環水流速を低下させ、循環水とともに移動するスケール成分をこの管路の下方でスラッジとして滞留させ、このスラッジを管路から排出して回収することを特徴とする循環水系におけるスラッジ回収方法

**【請求項2】** 水通路に面し、かつこれを挟むように、対極の磁極または異種材料よりなる対の電極の少なくとも一方を対向設置するとともに、循環水系の管路に流速低下部として拡管部を設け、この流速低下部の下方にスラッジ排出部を設けたことを特徴とする循環水系におけるスラッジ回収装置

**【請求項3】** 水通路に面し、かつこれを挟むように、対極の磁極または異種材料よりなる対の電極の少なくとも一方を対向設置するとともに、循環水系の管路内部に水流抵抗材を設けて流速低下部とし、この流速低下部の下方にスラッジ排出部を設けたことを特徴とする循環水系におけるスラッジ回収装置

**【請求項4】** 流速低下部は、対極磁極または対の電極の少なくとも一方を設置した水通路の循環水流入側直前に設けたことを特徴とする循環水系におけるスラッジ回収装置

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】**本発明は、冷却用循環水路やボイラ等の循環水系において水路管の内壁等に付着して種々のトラブルを引き起こすスケールの発生を未然に防止する循環水系におけるスラッジ回収方法およびスラッジ回収装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】**冷却用の循環水路やボイラ等の循環水系では、長時間の使用によってスケールが徐々に発生し、これが水路の内壁面に付着する等して種々のトラブルを引き起こす。例えば、循環水系の配管等に組み込まれている熱交換器内の伝熱面や配管に付着し、熱交換効率の低下や配管の閉塞、錆の発生等を引き起こす。このため、循環水に電場や磁場を作用させてスケールの発生を未然に防止する方法が開発されている。

**【0003】**具体的には、水通路を挟むようにして異種材料からなる電極を対向設置し、この電極間の水路に電場を印加したり（特開昭63-39690号公報等）、対向設置した電極と永久磁石とを併用し、これら電極による電場と永久磁石による磁場の力を作用させたりして（特開平5-57286号公報等）、スケールの発生を防止している。上記のようにして電場や磁場の作用を受けた循環水に含まれるスケール成分は、スケールになる

代わりに結晶として成長し、循環水とともに浮遊状態で移動する。この結晶は、循環水系にあるタンクの底部にスラッジとして堆積するので、タンクの底部に回収槽を設け、この回収槽からスラッジを取り出している。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】**しかし、循環水系によってはスペースや構造上の制約から回収槽を設けることが困難な場合があり、その場合には循環水系の作動を停止してタンクからスラッジを取り出す必要がある。このような作業は循環水系の稼働効率を著しく低下させるので頻繁に行うことは困難であり、相当の期間をおいて行わざるを得ない。しかしスラッジは回収しないで長い期間堆積させておくと、せっかくスラッジ化させたスケール成分がスケール化したり、また、再度循環水中に溶出してしまうため、回収槽を設けられない循環水系ではスケール発生を有効に防止できないという問題がある。また、回収槽の設置が可能な循環水系においても、回収槽の設置に際し、設備費や工事費が多大にかかるという問題がある。

**【0005】**本発明は上記事情を背景としてなされたものであり、簡易な装置でスラッジを効率よく回収することができ、低コストで効果的にスケールの発生を防止することができる循環水系におけるスラッジ回収方法およびスラッジ回収装置を提供することを目的とする。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】**上記課題を解決するため、本発明のうち第1の発明の循環水系におけるスラッジ回収方法は、水通路に面し、かつこれを挟むように、対極の磁極または異種材料よりなる対の電極の少なくとも一方を設け、この水通路を通過する循環水に磁場または電場の少なくとも一方を作用させ、循環水系の管路の一部で水路断面を変化させて循環水流速を低下させ、循環水とともに移動するスケール成分をこの管路の下方でスラッジとして滞留させ、このスラッジを管路から排出して回収することを特徴とする。

**【0007】**第2の発明の循環水系におけるスラッジ回収装置は、水通路に面し、かつこれを挟むように、対極の磁極または異種材料よりなる対の電極の少なくとも一方を対向設置するとともに、循環水系の管路に流速低下部として拡管部を設け、この流速低下部の下方にスラッジ排出部を設けたことを特徴とする。

**【0008】**第3の発明の循環水系におけるスラッジ回収装置は、水通路に面し、かつこれを挟むように、対極の磁極または異種材料よりなる対の電極の少なくとも一方を対向設置するとともに、循環水系の管路内部に水流抵抗材を設けて流速低下部とし、この流速低下部の下方にスラッジ排出部を設けたことを特徴とする。

**【0009】**第4の発明の循環水系におけるスラッジ回収装置は、第2または第3の発明において、流速低下部が、対極磁極または対の電極の少なくとも一方を設置し

た水通路の循環水流入側直前に設けたことを特徴とする。

【0010】なお、水通路に面して設けられる対極の磁極は、永久磁石や電磁石の設置によって行うことができる。また、互いに異種材料からなる電極は、電気化学系列差を有するものであり、互いに直結または抵抗を介して接続する。また、所望により外部電源を介設することも可能である。上記した磁極と電極は単独で設置してもよいがスラッジを効率よく生成するために併設するのが望ましい。また、磁極と電極は、対となるものを単数だけでなく複数設置してもよく、複数設置に際しては水通路に対し並列または直列に設置することができる。また、これら磁極または電極は通常は管路に設けられるが、本発明ではその設置箇所は特に限定されない。

【0011】また、循環水の流速を低下させるために水路断面を変化させる方法としては第2の発明に示すように拡管部を設けて管路断面を急激または緩やかに増大させたり、第3の発明に示すように抵抗材を配置したりする方法がある。また、管路の折り曲がりによって流速を低下させることもできる。この流速低下部の下方に設けられるスラッジ排出部は、流速低下部下方に滞留するスラッジを効率よく排出するものであり、例えばドレイン管とこれに設けたコックとで構成することができ、循環水系の稼働を停止させないでスラッジを速やかに排出できるものが望ましい。

【0012】上記流速低下部は、磁極または電極の設置箇所の直前、直後の他に管路の任意場所に設置でき、また複数箇所に設置することもできる。ただし、スラッジを効率よく回収するために、結晶化されたスケール成分が成長しスラッジとして堆積しやすくなった段階、すなわち、磁極または電極の設置箇所直前に設けるのが望ましい。また、結晶化したスケール成分は磁極や電極の表面を損耗させるので、この点においても上記流速低下部は磁極または電極の設置箇所直前に設けるのが望ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基づき説明する。冷却用循環水が流れる配管（管路）1の内部に、水路を4つの水通路に分割する水処理装置2が配置されており、該水処理装置2の縦壁は、厚さ方向に着磁した板状の永久磁石3…3で構成されており、各永久磁石3は、対向する永久磁石と対向面が互いに異極になるように配置されており、この実施例では図示（図2）左方から右方に磁束が流れるように配置している。また、水処理装置2の横壁には、表面が水流路に露出するように電極が埋設されており、上側に配置した下向き電極4aはアルミニウム電極で構成され、下側に配置した上向き電極4bは炭素電極で構成されている。なお、両電極は外部において図示しない抵抗体を介して連結されている。なお、この実施の形態では対の

電極としてアルミニウム電極と炭素電極を用いたが、本発明としては、この組合わせに限定されるものではなく、各種組合わせの電極を用いることができ、例えば、チタン電極と炭素電極とを組合わせて用いることもできる。

【0014】この水処理装置2の循環水流入側直前には、流速低下部として拡管部5が設けられており、該拡管部5は、通常の径部5aの下方に溝部5bが形成されて水路断面が増大した形状からなる。また、溝部5bの下部中央にはドレイン管6が連結されており、該ドレイン管6には常時はドレイン管6を閉じておくコック7が設けられている。

【0015】上記水処理装置2を設置して配管内に循環水を流したところ、アルミニウム電極4aと炭素電極4bとの電気化学的ポテンシャルの相違から、アルミニウム電極4aをアノード、炭素電極4bをカソードとして両電極間に微弱電流が流れ、電場が生じた。この微弱電流量は、図示しない抵抗体の抵抗値によってほぼ定まる。また永久磁石3、3間には磁場が生じ、水流8によるホール効果によって上記電極間電場と同方向に誘起電流を生じさせて、相乗効果によって電極間に印加される電場の強さを高めた。なお、この実施例では磁場を相乗的に加えるものとしたが、相殺的に加えることも可能である。

【0016】上記磁場及び電場の作用によってスケール成分は凝集して結晶の核になり、浮遊状態で循環水中を移動しながらスケール成分を補充して結晶として成長する。一方、循環水は配管1を含む循環水系を移動しており、拡管部5で水路の断面が増大することによって流速が減少する。十分に結晶成長したスケール成分は流速の減少に伴ってこの拡管部5で沈降し、溝部5bの底部に滞留し、次第に堆積する。そして、所望によりドレイン管6のコック7を開くと、堆積したスケールは循環水とともに確実かつ速やかに流出する。その後、直ちにコック7を閉じることにより循環水系の稼働を停止しないで速やかにスケールを回収することができる。この水処理装置2を長期に亘って使用したところ、配管1内でのスケールの発生や付着は殆ど認められなかった。また、タンク等にスケールの回収槽を設置することも不要となった。

【0017】次に、他の実施形態を添付図面に基づき説明する。この実施形態の水処理装置は、前記した実施形態と同一構造であるので、その説明は省略する。この実施形態の流速低下部10は、抵抗材として配管1の下方略半分を塞ぐように多孔板11…11を水流に対抗して設置したものであり、多孔板11は多数の貫通孔11aが形成されているとともに、その底部は、循環水が通過できるように配管1との間に隙間11bを有している。そして、この流速低下部の下流側に上記実施形態と同様のドレイン6とコック7とが設けられている。なお、最

下流に位置する多孔板12は、スラッジが流出しないように下方間隙を設けないのが望ましい。

【0018】上記水処理系に前記実施形態と同様に循環水を通したところ、水処理装置でスケール成分は結晶の核になり、循環水中で結晶として成長する。循環水は流速低下部10で多孔板11に当たり、乱流状態になって流速が低下する。循環水は多孔板11の上方と多孔板11の孔11a…11aを通り、僅かには多孔板11の下方間隙11bを通過する。流速低下部の下方側では、多孔板10によって流速が低下しており、結晶成長したスケール成分は下方に沈降してスラッジとなり、一部は多孔板11の下方の下方間隙11bを通って緩やかに移動する。そして所望によりドレイン管6のコック7を開くと、堆積したスラッジは循環水とともにドレイン管6から流出するので、その後、コック7を閉じる。この流速低下部においてもスラッジは効率的かつ確実に回収除去された。なお、この実施形態では流速低下部の前後と同一内径の配管を用いたが、断面積の大きな配管を用いて多孔板を配置するものであってもよい。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の循環水系におけるスラッジ回収方法によれば、水通路に面し、かつこれを挟むように、対極の磁極または異種材料よりなる対の電極の少なくとも一方を設け、この水通路を通過する循環水に磁場または電場の少なくとも一方を作用させ、循環水系の管路の一部で水路断面を変化させて循環水流速を低下させ、循環水とともに移動するスケール成分をこの管路の下方でスラッジとして滞留させ、このスラッジを管路から排出して回収するので、配管の一部でスケール成分からなるスラッジを容易かつ確実に回収することができ、循環水装置におけるスペースや構造上の制約を受けることなくスケールの発生を有効に防止することができる。

【0020】また、本発明の循環水系におけるスラッジ

回収装置によれば、水通路に面し、かつこれを挟むように、対極の磁極または異種材料よりなる対の電極の少なくとも一方を対向設置するとともに、循環水系の管路に流速低下部として拡管部または管路内部に抵抗材を設け、この流速低下部にスラッジ排出部を設けたので、簡易な構造の器具でスラッジの回収ができ、省スペースで低価格のスラッジ回収が可能になる。また、上記スラッジ回収装置で、流速低下部を、対極磁極または対の電極の少なくとも一方を設置した水通路の循環水流入側直前に設ければ、スケール成分からなるスラッジを効率よく回収でき、また、スケール成分結晶による磁極や電極が損傷を受けるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の一実施形態を示す正面概略図である。

【図2】 図2は、図1をII-II線断面した、水処理部を示す斜視図である。

【図3】 図3は、図1をIII-III線断面した、流速低下部を示す斜視図である。

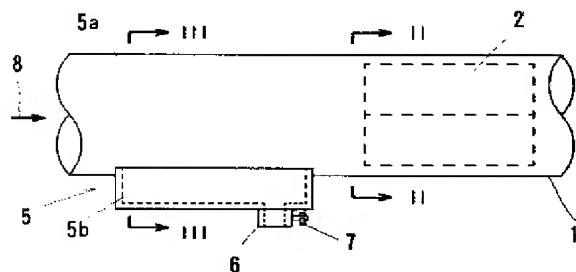
【図4】 図4は、他の実施形態における水流低下部の正面断面図である。

【図5】 図5は、同じく断面斜視図である。

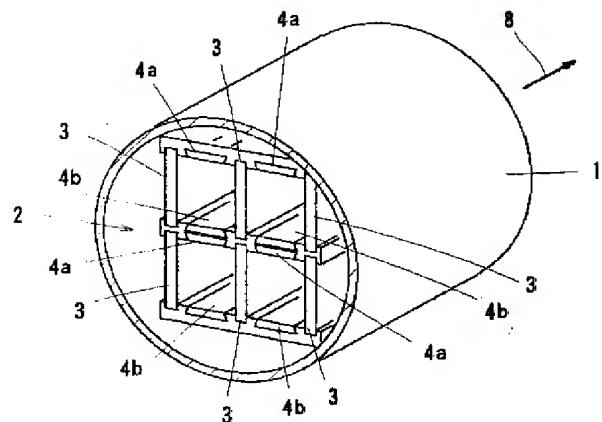
【符号の説明】

- 1 配管
- 2 水処理装置
- 3 永久磁石
- 4a 電極
- 4b 電極
- 5 拡管部
- 5b 溝部
- 6 ドレイン管
- 7 コック
- 10 水流低下部
- 11 多孔板

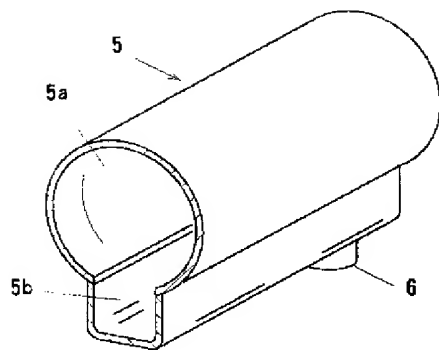
【図1】



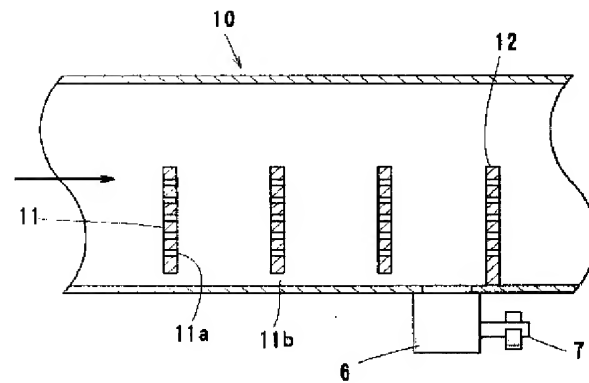
【図2】



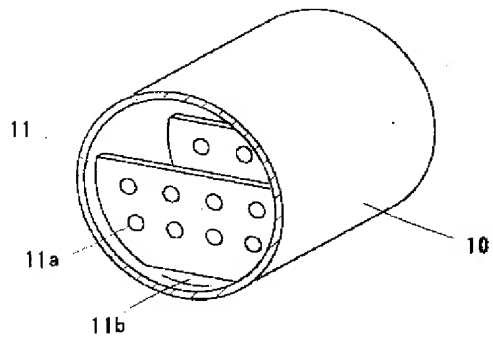
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 真下 徹  
千葉県四街道市鷹の台1丁目3番 株式会  
社日本製鋼所内

(72)発明者 小田 吉昭  
東京都府中市日鋼町1番1 株式会社日本  
製鋼所内

(72)発明者 松田 正一  
東京都府中市日鋼町1番1 株式会社日本  
製鋼所内